

Jurnal Littri 18(4), Desember 2012 Hlm.162-172
ISSN 0853-8212

ANALISIS EFISIENSI USAHA TANI TEBU DI JAWA TIMUR

Analysis of Sugar Cane Farming Efficiency in East Java

SRI HERY SUSILOWATI¹⁾ dan NETTI TINAPRILLA²⁾

¹⁾ Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian (PSE-KP)

Jalan Ahmad Yani No. 70 Bogor 16161

²⁾ Departemen Agribisnis FEM, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga

Jalan Raya Kamper Wing 5 Iv 4 Dramaga Bogor

e-mail : sriher@yahoo.com

(Diterima Tgl. 5 - 1 - 2012 - Disetujui Tgl. 10 - 9 - 2012)

ABSTRAK

Upaya pengembangan usaha tani tebu masih terkendala bukan hanya oleh ketersediaan lahan namun juga oleh aspek teknis budidaya usaha tani (penggunaan bibit unggul, pemupukan, aspek kelembagaan, dan sebagainya). Selain melalui fasilitasi perluasan lahan, strategi pengembangan tebu harus disertai dengan upaya peningkatan produktivitas, yaitu melalui peningkatan efisiensi usaha tani tebu, atau dengan kata lain bagaimana meningkatkan output maksimum melalui pengelolaan sumberdaya serta teknologi yang ada. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis efisiensi usaha tani tebu dan menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi inefisiensi usaha tani tebu. Data yang digunakan adalah data survei PATANAS (Panel Petani Nasional) oleh Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian di Kabupaten Malang dan Lumajang, Jawa Timur tahun 2009. Jumlah contoh sebanyak 132 rumah tangga yang dipilih secara acak. Analisis menggunakan *stochastic frontier production function approach* dengan fungsi produksi *Stochastic Frontier Cobb Douglas* yang diolah menggunakan program Frontier 4.1. Hasil penelitian menunjukkan nilai indeks efisiensi teknis dikategorikan belum efisien dengan rata-rata efisiensi sebesar 0,672. Variabel akses lahan oleh petani merupakan faktor yang paling penting dan responsif dalam mempengaruhi produksi tebu. Kebijakan pengembangan usaha tani tebu untuk meningkatkan efisiensi usaha tani adalah melalui peningkatan akses lahan, kualitas bibit yang dipakai, dan ketersediaan sarana produksi.

Kata kunci : efisiensi teknis, usaha tani tebu, *stochastic frontier production function*

ABSTRACT

Improving sugar cane farming is still constrained by not only land availability but also technical aspects such as quality of seed, fertilization, institution, etc., so that development strategy to improve sugar cane farming should be conducted by facilitating extensification and increasing productivity and technical efficiency, or in other word increasing maximum output through resource management and technology. The aim of this study was to analyze technical efficiency of sugar cane farming and to identify determinant factors influencing the efficiency of sugar cane farming. This study used PATANAS data survey which was conducted by Indonesian Center for Agriculture Socio Economic and Policy Study (ICASEPS) in Malang and Lumajang Regency, East Java Province in the years of 2009. The 132 samples of sugarcane household were chosen randomly in the year 2009. Data were analysed using *stochastic frontier production function approach* with *Stochastic Frontier Cobb Douglas* using frontier 4.1. programme. The result of this study showed that sugar cane farming in East Java was technically not efficient with the index value of 0.672. Among variables that significantly influenced sugarcane production, land access by

farmers was an essential factor to improve production. Policy implication for developing sugar cane farming to improve technical efficiency is by increasing land access, quality of seed, and production factor availability.

Key words : technical efficiency, sugarcane farming, *stochastic frontier production function*

PENDAHULUAN

Gula merupakan komoditas strategis dalam perekonomian Indonesia. Dengan luas areal tebu yang tidak kurang dari 400.000 ha, industri gula nasional pada saat ini merupakan salah satu sumber pendapatan bagi sekitar 195.5 ribu RTUT (Rumah Tangga Usahatani Tani) (BADAN PUSAT STATISTIK, 2009). Konsumsi gula per tahun tidak kurang dari 3 juta ton. Produksi dalam negeri selama beberapa kurun waktu cenderung mengalami penurunan sehingga mengakibatkan Indonesia masih harus mengimpor tidak kurang dari 2,2 juta ton (KEMENTERIAN PERTANIAN, 2012).

Setelah mengalami masa kejayaan pada tahun 1930-an dengan produksi mencapai 3,1 juta ton dan ekspor 2,4 juta ton, industri gula dalam negeri mengalami pasang surut. Pada tahun 2010, luas areal tanaman tebu di Indonesia mencapai 448.745 hektar tersebar di Jawa Timur (43,29%), Lampung (25,71%), Jawa Tengah (10,07%), dan Jawa Barat (5,87%) (PUSAT DATA DAN SISTEM INFORMASI PERTANIAN, 2011). Rata-rata produktivitas tebu pada tahun 1990-an mencapai 7 t hablur/ha, namun setelah itu hanya mencapai sekitar 5 t hablur/ha. Rendemen gula sebagai salah satu indikator produktivitas juga mengalami penurunan sekitar -1,3%/thn dalam periode 1990-2010 dan mencapai titik terendah pada tahun 1998 (5,49%) dengan produktivitas hablur hanya mendekati 4 t /ha (Lampiran 1). Kondisi ini berubah setelah tahun 2005 di mana rendemen gula mulai meningkat dan mencapai 7,67% pada tahun 2005. Pada

tahun 2010 produktivitas mencapai 6,3 t hablur/ha, namun masih tetap di bawah produktivitas yang pernah dicapai pada tahun 1990an (7 t/ha).

Laju peningkatan produktivitas tebu dan hablur selama kurun waktu lima tahun terakhir masih jauh lebih rendah dari yang pernah dicapai pada kurun waktu 1930an. Pada saat itu, produktivitas tebu hampir mendekati 140 t/ha dan produktivitas hablur mendekati 18 t/ha, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan produktivitas tebu dan hablur saat ini yang hanya sekitar 78 t tebu/ha dan 6 t hablur/ha (P3GI, 2008). Berbagai program peningkatan industri gula sejak tahun 1950 hingga saat ini belum menunjukkan hasil yang memuaskan. Bahkan selama diberlakukannya Tebu Rakyat Intensifikasi (TRI) yang ditetapkan melalui INPRES No. 9 Tahun 1975, produktivitas tebu dan hablur justru terus mengalami penurunan dibandingkan dengan periode sebelumnya (BAMBANG, 2007).

Luas areal pertanaman tebu sebagian besar (63%) berada di Pulau Jawa. Dari luasan tersebut, sekitar 40% diusahakan di lahan sawah dan 60% di lahan tegalan (PUSAT DATA DAN SISTEM INFORMASI PERTANIAN, 2011). Namun sejak akhir 1980an tanaman tebu semakin tersingkir dari lahan sawah berpengairan teknis karena kalah bersaing dengan tanaman lain, khususnya padi. Dampaknya, pertanaman tebu di Jawa saat ini sebagian besar berada pada lahan sawah tadah hujan dan lahan tegalan, sementara di luar Jawa seluruhnya diusahakan di lahan tegalan.

Perluasan areal tanaman tebu juga masih terkendala oleh ketersediaan lahan. Terkait dengan hal ini pemerintah telah mengidentifikasi lahan potensial untuk pengembangan perkebunan tebu (direncanakan seluas 395.000 ha), namun sampai sekarang belum dapat dipastikan realisasinya. Dengan demikian strategi untuk mengembangkan tebu harus difokuskan pada peningkatan produktivitas. Pada level petani, produktivitas tebu rata-rata sekitar 70 t/ha, (idealnya lebih dari 100 t/ha) (BADAN LITBANG PERTANIAN, 2007). Tingginya biaya penanaman ulang (bongkar ratoon) dan biaya pupuk, ditambah ketidak-stabilan harga gula, baik di pasar domestik maupun internasional saat ini, membuat petani enggan untuk berusaha tani tebu.

Oleh karena pentingnya peran gula dalam perekonomian Indonesia, maka produksi tebu harus didukung oleh pemerintah agar lebih kompetitif. Hal ini dapat dicapai melalui peningkatan efisiensi teknis usaha tani tebu, yaitu peningkatan output maksimum dalam pengelolaan sumberdaya serta teknologi yang ada. Berkenaan dengan hal ini perlu diidentifikasi adanya peluang untuk meningkatkan produktivitas tebu melalui peningkatan efisiensi, besaran indeks efisiensi, dan faktor penentu inefisiensi usaha tani tebu.

Penelitian bertujuan untuk: (1) menentukan tingkat efisiensi teknis usaha tani tebu, (2) menganalisis faktor-

faktor penyebab inefisiensi teknis usaha tani tebu, dan (3) menghasilkan rekomendasi kebijakan dan strategi peningkatan efisiensi usaha tani tebu. Penelitian ini memfokuskan kajian untuk wilayah provinsi Jawa Timur, mengingat provinsi tersebut memiliki kontribusi terbesar pada luas areal tebu Indonesia.

METODOLOGI PENELITIAN

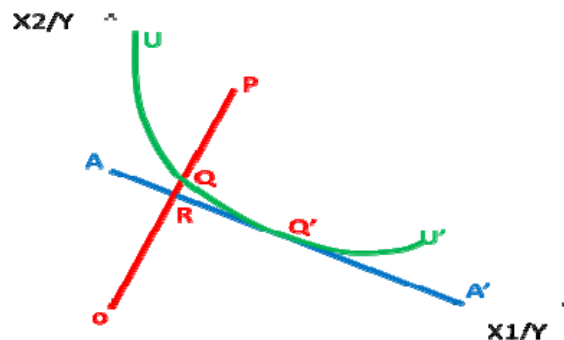
Kerangka Teoritis

Kurva *isoquant frontier* UU' , pada Gambar 1 (dengan asumsi *constant return to scale*) menunjukkan kombinasi input per output (X_1/Y dan X_2/Y) yang efisien secara teknis untuk menghasilkan output $Y = 1$. Titik P dan Q menggambarkan dua kondisi suatu perusahaan dalam memproduksi menggunakan kombinasi input dengan proporsi input X_1/Y dan X_2/Y yang sama. Rasio Nisbah OQ/OP menunjukkan efisiensi teknis (TE) perusahaan P, yang menunjukkan proporsi dengan kombinasi input pada P dapat diturunkan sampai titik Q, dengan rasio nisbah input per output (X_1/Y dan X_2/Y) konstan, sedangkan output tetap. Nilai efisiensi teknis terletak antara 0 dan 1. Perusahaan efisien secara teknis jika $TE = 1$. Jika nilai $TE < 1$, perusahaan secara teknis tidak efisien.

Sementara fungsi produksi frontier diartikan sebagai fungsi produksi yang memberikan output maksimum pada tingkat input tertentu, dengan tingkat teknologi terkini dalam suatu industri. Tujuan dari pendekatan fungsi produksi frontier lebih untuk mengestimasi batasan daripada mengestimasi fungsi produksi rata-rata. Model produksi Frontier parametrik stokastik dirancang untuk mengatasi masalah error. Fungsi produksi Frontier stokastik dikembangkan secara independen oleh AIGNER dan CHU. (1977) serta MEEUSEN *et al.* (1977). Fungsi produksi stokastik didefinisikan sebagai:

$$\ln(Y_i) = X_i \beta + v_i - u_i \quad \dots \dots \dots (1)$$

dengan $i = 1, 2, \dots, n$



Gambar 1. Pengukuran efisiensi teknis, efisiensi alokasi, dan efisiensi ekonomi berdasarkan input oriented

Figure 1. Measurement of technical efficiency, allocative efficiency and economic efficiency based on input orientation

Sumber : COELLI, *et al.* (1998)

sedangkan v_i adalah kesalahan acak faktor di luar kontrol perusahaan bersama dengan efek gabungan dari variabel input. AIGNER dan CHU (1977) berasumsi bahwa v_i adalah *iid* yaitu variabel bebas yang menyebar normal dengan nilai tengah nol dan varian konstan σ_v^2 . μ_i adalah pengaruh inefisiensi teknis yang terkait dengan inefisiensi teknis dari perusahaan. Model disebut stokastik karena output yang diamati dibatasi oleh variabel stokastik, $\exp(\beta x_i + v_i)$.

Analisis Fungsi Produksi

Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu *SFPF* (*Stochastic Frontier Production Function*). Menurut AIGNER dan CHU (1977) dan MEEUSEN *et al.* (1977) dalam COELLI *et al.* (1996), fungsi Frontier stokastik merupakan perluasan dari model asli deterministik untuk mengukur efek-efek yang tidak terduga di dalam batas produksi. Analisis ini digunakan untuk mengukur efisiensi teknis dari usaha tani tebu dari sisi output dan faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi teknis. Bentuk fungsi produksi yang digunakan adalah *Stochastic Frontier Cobb Douglas*. Dalam fungsi produksi, faktor-faktor yang secara langsung mempengaruhi produk yang dihasilkan adalah faktor-faktor produksi yang digunakan. Dalam hal ini faktor produksi yang sangat berpengaruh terhadap kualitas dan tingkat produksi tebu adalah penggunaan pupuk kimia (pupuk ZA, TSP, KCl, NPK, dan pupuk cair), pupuk organik (pupuk kandang), pemberantasan hama dan penyakit dengan menggunakan pestisida, serta intensitas penggunaan tenaga kerja.

Dengan menggunakan variabel bebas, faktor produksi seperti diuraikan di atas dimasukkan ke dalam persamaan frontier maka model persamaan penduga fungsi produksi frontier dengan pendekatan SFPF dari usaha tani tebu dapat ditulis sebagai berikut :

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + \beta_5 \ln X_5 + \beta_6 \ln X_6 + \beta_7 \ln X_7 + \beta_8 \ln X_8 + \beta_9 \ln X_9 + \beta_{10} \ln X_{10} + \beta_{11} \ln X_{11} + v_i - u_i \quad (2)$$

keterangan:

Y	= hasil tebu (kg)
X_1	= luas ha
$X_2 - X_7$	= pemakaian pupuk urea, ZA, TSP, KCl, NPK dan kandang (kg).
X_8 dan X_9	= pemberian pupuk cair pestisida cair (l)
X_{10} dan X_{11}	= penggunaan tenaga kerja luar keluarga dan dalam keluarga (HOK)
β_0	= intersep
β_i	= koefisien parameter penduga dimana $i=1,2,3,\dots,n$
$v_i - u_i$	= <i>error term</i> (v_i adalah <i>noise effect</i> dan u_i adalah inefisiensi efek secara teknis dalam model)

Variabel bibit tidak ada dalam model karena pada saat penelitian dilakukan, kondisi perkebunan tebu adalah tanaman keprasan. Nilai koefisien yang diharapkan yaitu : $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7, \beta_8, \beta_9, \beta_{10}$, dan $\beta_{11} > 0$. Nilai koefisien positif berarti dengan meningkatnya input berupa lahan, pupuk, pestisida, dan tenaga kerja diharapkan akan meningkatkan produksi tebu.

Stochastic frontier disebut juga *composed error model* karena *error term* terdiri dari dua unsur, sedangkan $\varepsilon_i = v_i - u_i$ dan $i = 1, 2, \dots, n$. Variabel v_i adalah spesifik *error term* dari observasi ke- i , yang berguna untuk menghitung ukuran kesalahan dan faktor-faktor yang tidak pasti seperti cuaca, pemogokan, serangan hama, dan sebagainya di dalam nilai variabel output, bersama-sama dengan efek gabungan dari variabel input yang tidak terdefinisi di dalam fungsi produksi. Variabel kesalahan (*residual slow*) u_i adalah variabel yang menggambarkan inefisiensi teknis dalam produksi. Variabel u_i tidak boleh bernilai negatif dan distribusinya setengah normal (*half normal distribution*) dengan nilai distribusi $N(u_i, \sigma_u^2)$ (COELLI *et al.*, 1996).

Analisis Efisiensi Teknis dan Efek Inefisiensi Teknis

Efisiensi teknis dapat di analisis dengan menggunakan rumus berikut :

$$TE_i = \exp(-E[u_i | \varepsilon_i]) \quad (3)$$

$i = 1, 2, 3, \dots, n$

dengan TE_i adalah efisiensi teknis petani ke- i , $\exp(-E[u_i | \varepsilon_i])$ adalah nilai harapan (*mean*) dari u_i dengan syarat ε_i dan $0 \leq TE_i \leq 1$.

Metode efisiensi teknis yang digunakan dalam penelitian ini mengacu kepada model efek inefisiensi teknis yang dikembangkan oleh BATTESE *et al.* (1989). Variabel u_i yang digunakan untuk mengukur efek inefisiensi teknis, diasumsikan bebas dan distribusinya setengah normal. Pendekatan yang digunakan untuk mengkaji hubungan antara inefisiensi usaha tani dengan berbagai faktor sosio ekonomi dan usaha tani adalah menggunakan model regresi dengan menggambarkan inefisiensi sebagai fungsi dari faktor-faktor sosio ekonomi dan usaha tani. Faktor sosio ekonomi yang dihipotesiskan berpengaruh terhadap inefisiensi usaha tani tebu, meliputi variabel yang terkait dengan karakteristik individu petani, penguasaan lahan, keanggotaan pada kelompok tani, akses terhadap lembaga keuangan formal, status usaha tani, penggunaan bibit unggul, status migrasi petani yang melakukan migrasi diasumsikan akan kurang intensif dalam pemeliharaan tanaman. Koefisien inefisiensi dihipotesiskan bertanda positif, jarak tanam teratur/tidak teratur, adanya ikatan dengan penyedia input, serta keikutsertaan pada penyuluhan. Karakteristik petani yang meliputi umur dan pendidikan (merepresentasikan pengalaman dan pengetahuan dalam mengelola usaha tani)

dihipotesiskan berpengaruh terhadap inefisiensi usaha tani. Status penguasaan lahan berpengaruh terhadap inefisiensi usaha tani. Petani dengan status kepemilikan lahan milik sendiri dihipotesiskan akan memiliki tingkat efisiensi teknis lebih tinggi karena motivasi untuk menggarap lahan dengan baik lebih tinggi dibandingkan petani yang mengelola lahan dengan status sewa. Demikian pula petani yang mengikuti penyuluhan dihipotesiskan memiliki tingkat efisiensi teknis yang lebih baik. Hal yang sama untuk petani yang memiliki akses terhadap bank.

Untuk menentukan nilai parameter distribusi (μ_i) efek inefisiensi teknis usaha tani tebu pada penelitian ini digunakan rumus sebagai berikut :

$$\mu_i = \delta_0 + \delta_1 Z_1 + \delta_2 Z_2 + \delta_3 Z_3 + \delta_4 Z_4 + \delta_5 Z_5 + \delta_6 Z_6 + \delta_7 Z_7 + \delta_8 Z_8 + \delta_9 Z_9 + \delta_{10} Z_{10} + \delta_{11} Z_{11} + \delta_{12} Z_{12} + \delta_{13} Z_{13} + w_{it} \dots (4)$$

keterangan :

- μ_i = efek inefisiensi teknis
- δ = nilai koefisien yang diharapkan ; dengan $\delta_1, \delta_3, \delta_4$ dan δ_9 diduga >0 , sedangkan $\delta_2, \delta_5, \delta_6, \delta_7, \delta_8, \delta_{10}, \delta_{11}, \delta_{12}$, dan δ_{13} diduga <0
- Z_1 = umur KK petani (dalam tahun)
- Z_2 = pendidikan KK petani (dalam tahun)
- Z_3 = jumlah tanggungan keluarga (dalam jiwa)
- Z_4 = jumlah lahan garapan baik milik, sewa, dan sakah (dalam unit persil)
- Z_5, Z_{13} = variabel *dummy* status penguasaan lahan (1=milik, 0=bukan milik), keanggotaan kelompok tani (1= anggota, 0=bukan anggota), akses ke lembaga keuangan formal (1=pernah meminjam, 0 =tidak pernah), status usaha tani tebu (1=mata pencaharian utama, 0=bukan mata pencaharian utama), migrasi (1=melakukan, 0=tidak melakukan), bibit (1=varietas unggul, 0=varietas lokal), jarak tanam (1=teratur, 0=tidak teratur), ikatan dengan penyedia input (1=ada, 0=tidak ada), penyuluhan (1=ada, 0=tidak ada)

Pendugaan parameter fungsi produksi Frontier stokastik (SFPF) dan *inefficiency function* dilakukan secara simultan dengan program Frontier 4.1 (COELLI, 1996). Pengujian parameter *stochastic frontier* dan efek inefisiensi teknis dilakukan dengan dua tahap. Tahap pertama merupakan pendugaan parameter β_i dengan metode OLS. Tahap kedua merupakan pendugaan seluruh parameter β_0, β_i , varians u_i dan v_i dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Hal yang sama untuk pendugaan parameter δ_i .

Hasil pengolahan program Frontier 4.1 menurut AIGNER dan CHU (1977), JONDROW *et al.* (1982), dan GREENE (1980) dalam COELLI *et al.* (1998) akan menghasilkan perkiraan nilai log *likelihood* dan nilai Σ^2 . Menurut BATTESE *et al* (1989), nilai log *likelihood* dengan metode MLE perlu dibandingkan dengan nilai log

likelihood dengan metode OLS. Jika nilai log *likelihood* dengan metode MLE lebih besar dari OLS, maka fungsi produksi dengan metode MLE adalah baik dan sesuai dengan kondisi di lapangan. Nilai Σ^2 menunjukkan distribusi dari *error term* inefisiensi (u_i). Jika nilainya kecil artinya (u_i) terdistribusi secara normal.

Metode Penelitian

Data yang digunakan adalah data survei rumah tangga PATANAS (Panel Petani Nasional) yang dilakukan pada tahun 2009 oleh Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Badan Litbang Kementerian Pertanian. Data panel adalah data survei yang dilakukan secara berkala pada rumah tangga yang sama. Dengan menggunakan data panel tersebut maka dinamika atau perubahan yang terjadi dalam dua titik waktu akan dapat diketahui. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data dasar panel periode 2009-2012. Namun sampai saat penulisan makalah ini, data survei tahun 2012 belum dapat dianalisis sehingga makalah ini hanya menyajikan data tahun 2009.

Lokasi survei adalah Kabupaten Malang dan Lumajang, Provinsi Jawa Timur. Pemilihan Provinsi Jawa Timur sebagai provinsi contoh menggunakan metode LQ (*Location Quotion*), yaitu berdasarkan kontribusi wilayah pada luas areal tebu nasional. Dalam hal ini luas areal tanaman tebu di Jawa Timur memiliki kontribusi terbesar dibandingkan provinsi lainnya, yaitu 43,29% luas areal tebu nasional. Metode yang sama untuk pemilihan lokasi tingkat kabupaten. Petani contoh difokuskan pada petani tebu lahan kering, dan Kabupaten Malang dan Lumajang dipilih sebagai sentra produksi tebu. Total responden adalah 132 orang dengan rincian 81 dan 51 petani tebu masing-masing dari Kabupaten Malang dan Lumajang. Sebagian besar tanaman tebu yang diusahakan adalah tanaman ratoon lebih dari tiga keprasan. Dalam analisis ini petani contoh tidak dipisahkan menurut keprasan

Analisis kuantitatif dilakukan untuk menentukan fungsi produksi frontier stokastik dengan cara menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi pada usaha tani tebu dan menentukan fungsi inefisiensi, serta menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi inefisiensi. Data diolah menggunakan program Frontier 4.1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Fungsi Produksi

Hasil pendugaan menggambarkan kinerja terbaik dari petani responden pada tingkat teknologi yang ada

(Tabel 1). Tidak semua variabel yang diduga menghasilkan koefisien yang bernilai positif. Dari sebelas variabel, terdapat tiga variabel memiliki koefisien negatif yaitu urea, KCl, dan NPK, karena faktor produksi tersebut digunakan secara berlebihan. Urea merupakan sumber unsur hara nitrogen yang banyak digunakan petani, namun petani juga menambahkan pupuk ZA dan NPK. Demikian juga unsur hara fosfor dan kalium. Walaupun koefisiennya bernilai negatif, variabel TSP dan obat-obatan, berpengaruh tidak signifikan.

Sebagai faktor produksi, lahan memiliki koefisien 1,061. Angka ini menunjukkan bahwa penambahan sebesar 1% lahan (dengan input lainnya tetap) dapat meningkatkan produksi tebu dengan tambahan produksi sebesar 1,061%. Variabel lahan paling responsif dibandingkan dengan variabel lain karena memiliki koefisien yang paling besar. Implikasinya adalah jika pemerintah hendak meningkatkan produksi tebu, maka variabel lahan harus menjadi perhatian utama. Koefisien parameter variabel lahan bersifat elastis, dengan koefisien >1 . Sedangkan input lain bersifat tidak elastis, yang artinya peningkatan input masing-masing hanya mampu meningkatkan produksi dalam jumlah yang kecil. Untuk meningkatkan produksi tebu sangat dibutuhkan adanya perluasan lahan.

Variabel lain yang memiliki pengaruh positif dan nyata terhadap produksi batas (*frontier*) petani responden adalah pupuk ZA (0,033), pupuk kandang (0,042) dan pupuk cair lain (0,0098). Hal ini berarti bahwa setiap penambahan masing-masing 1% input tersebut akan meningkatkan produksi tebu sebesar persentase koefisien regresinya. Dengan kata lain penggunaan ketiga macam pupuk ini perlu ditingkatkan untuk meningkatkan produksi tebu.

Variabel tenaga kerja dalam keluarga berpengaruh nyata pada produksi dengan koefisien 0,002. Artinya produksi tebu dapat ditingkatkan melalui peningkatan HOK (hari orang kerja) tenaga kerja dalam keluarga. Hal ini bisa dilakukan karena kondisi jumlah anggota keluarga yang masih memungkinkan, yaitu 3-5 orang per rumah tangga (Lampiran 2).

Parameter dugaan pada fungsi produksi *frontier* stokastik menunjukkan nilai elastisitas produksi *frontier* dari input-input yang digunakan. Koefisien fungsi produksi yang merupakan pangkat fungsi Cobb-Douglas merupakan elastisitas produksi masing-masing input yang digunakan. Jumlah koefisien fungsi ini merupakan kondisi *return to scale* dan untuk Tabel 1 hasilnya adalah 1,09. Hal ini menunjukkan bahwa fungsi produksi Cobb-Douglas dengan metode MLE ini berada dalam kondisi *Constant Return To Scale*.

Tabel 1. Pendugaan fungsi produksi usaha tani tebu dengan Metode MLE

Table 1. The estimation of production function of sugar cane farming using MLE method

Parameter	Variabel	Koefisien	Galat Baku	Ratio-t	Nyata
beta 0	konstanta	4,55221	0,42503	10,71023	***
beta 1	lahan	1,06144	0,09432	11,25418	***
beta 2	urea	-0,00997	0,00716	-1,39109	*
beta 3	za	0,03303	0,01059	3,11882	**
beta 4	tsp	-0,00978	0,02212	-0,44218	
beta 5	kcl	-0,02237	0,01713	-1,30619	*
beta 6	nPK	-0,01710	0,00919	-1,86205	*
beta 7	kandang	0,04263	0,02305	1,84930	*
beta 8	lain	0,00987	0,00776	1,27125	*
beta 9	obat	-0,01776	0,03543	-0,50124	
beta 10	tklk	0,00348	0,01418	0,24569	
beta 11	tkdk	0,02106	0,01300	1,61956	*

Keterangan : Koefisien fungsi produksi : 1,09 *Constant return to scale*

Note : *** = Nyata pada taraf 95%

** = Nyata pada taraf 90%

* = Nyata pada taraf 80%

Analisis Fungsi Inefisiensi

Hasil analisis fungsi efisiensi disajikan pada Tabel 2. Dari tabel tersebut terlihat bahwa Nilai log *likelihood* dengan metode MLE (-96,699) adalah lebih besar dari nilai log *likelihood* dengan metode OLS (-220,269). Hal ini berarti bahwa fungsi produksi dengan metode MLE ini baik dan sesuai dengan kondisi di lapangan.

Nilai γ yang mendekati 1 yaitu 0,9859 menunjukkan bahwa *error term* hanya berasal dari akibat inefisiensi (U_i) dan bukan berasal dari *noise* (V_i). Model ini cukup baik karena nilai γ yang mendekati 1. Sedangkan jika γ mendekati nol diinterpretasikan bahwa seluruh *error term* adalah sebagai akibat dari *noise* (V_i) seperti cuaca, hama, dan sebagainya, dan bukan akibat dari inefisiensi. Jika terjadi demikian, maka parameter koefisien inefisiensi menjadi tidak berarti.

Dari tiga belas variabel yang diduga mempengaruhi inefisiensi teknis usaha tani tebu, sampai pada taraf $\alpha=80\%$ terdapat sepuluh variabel yang berpengaruh nyata terhadap inefisiensi. Variabel tersebut adalah umur petani, pendidikan petani, jumlah tanggungan, jumlah persil, status lahan, keanggotaan kelompok tani, status mata pencaharian, bibit yang dipakai, ikatan bisnis dengan penyedia input, dan variabel penyuluhan. Sedangkan tiga variabel yang tidak signifikan adalah akses ke bank, migrasi, dan jarak tanam.

Nilai indeks efisiensi teknis hasil analisis (*mean efficiency*) sebesar 0,67 dikategorikan belum efisien karena kurang dari 0,80 sebagai batas efisien (COELLI, 1998). Hal ini dikarenakan usaha tani tebu yang dilakukan adalah usaha tani tebu keprasan yang umumnya

Tabel 2. Pendugaan fungsi inefisiensi teknis usaha tani tebu dengan metode Frontier

Table 2. The estimation of technical inefficient function on sugar cane farming using Frontier method

Parameter	Variabel	Koefisien	Galat Baku	Ratio-t	Nyata
delta 0	konstanta	-5,76028	1,44783	-3,97856	*
delta 1	umur	0,03316	0,03542	0,93600	*
delta 2	pendidikan	-0,58531	0,09105	-6,42853	**
delta 3	tanggungan	2,28946	0,20530	11,15191	***
delta 4	jml persil	-2,32443	0,35769	-6,49837	**
delta 5	status lahan	-3,44764	1,02684	-3,35751	*
delta 6	angg K.tani	2,86008	0,77092	3,70993	*
delta 7	Akses bank	-0,39793	0,79880	-0,49815	
delta 8	Mata pench	9,20022	0,92483	9,94806	***
delta 9	migrasi	-0,46846	0,99085	-0,47278	
delta 10	benih	-4,81723	0,88887	-5,41948	**
delta 11	jarak tanam	0,35508	0,96654	0,36737	
delta 12	ikatan bisnis	-2,18868	0,97337	-2,24855	*
delta 13	penyuluhan	4,46277	1,17388	3,80174	*
sigma-squared (Σ^2)		4,47697	0,46221	9,68601	
Gamma (γ)		0,98588	0,00415	237,66126	

Nilai log likelihood metode

MLE

Nilai log likelihood metode

OLS

Rataan Indeks Efisiensi

Keterangan : *** = Nyata pada taraf 95%

Note : ** = Nyata pada taraf 90%

* = Nyata pada taraf 80%

lebih dari tiga kali kepras dan bibit yang digunakan adalah bibit lokal. Sebagai implikasinya, untuk meningkatkan efisiensi usaha tani tebu perlu adanya intervensi pemerintah berupa dukungan bibit unggul, teknik budidaya, dan permodalan untuk melakukan bongkar ratoon.

Dari sepuluh variabel yang berpengaruh secara nyata terhadap inefisiensi usaha tani tebu, 6 (enam) variabel yang berada pada urutan terbesar yang menunjukkan elastisitas inefisiensi, adalah: jumlah persil, status penguasaan lahan, keanggotaan kelompok tani, status usaha tani tebu sebagai mata pencaharian utama, jenis bibit yang dipakai (unggul atau lokal), dan keikutsertaan pada penyuluhan. Hal ini menunjukkan variabel-variabel tersebut memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap inefisiensi usaha tani tebu dibandingkan variabel lainnya.

Apabila digunakan batasan secara umum indeks efisiensi usaha tani $>0,8$ dikatakan memiliki tingkat efisiensi yang baik dan indeks efisiensi $<0,8$ dikatakan memiliki tingkat efisiensi usaha tani yang kurang baik (COELLI, 1998), maka sebaran petani berdasarkan tingkat efisiensi dari enam variabel utama diuraikan sebagai berikut.

Jumlah Persil

Jumlah persil berpengaruh nyata terhadap efisiensi dengan koefisien negatif, artinya semakin banyak persil yang dimiliki maka akan menurunkan inefisiensi atau

dengan kata lain semakin banyak persil maka akan semakin efisien. Hal ini bertentangan dengan hipotesis bahwa semakin banyak persil (fragmentasi lahan) akan mengakibatkan pengelolaan lahan menjadi tidak efisien sehingga menurunkan efisiensi teknis. Kondisi di lapangan menunjukkan hal yang sebaliknya, yang diduga meskipun petani memiliki lebih dari satu persil, namun masih dalam satu hamparan dan dalam satu desa sehingga masih berada dalam kontrol yang baik. Peningkatan jumlah persil masih selaras dengan perluasan lahan sehingga semakin banyak persil yang berarti semakin luas lahan yang dikelola, maka akan meningkatkan efisiensi. Dengan demikian efek jumlah persil lebih terkait dengan perluasan lahan daripada issue fragmentasi lahan. Perluasan lahan menjadi penting karena sesuai dengan pengaruh variabel lahan terhadap produksi yang paling responsif (Tabel 1) sehingga kebijakan ekstensifikasi masih relevan untuk dilakukan. Jika dilihat dari sebaran jumlah petani menurut jumlah persil, sebagian besar petani memiliki 2 atau 3 persil.

Status Penguasaan Lahan

Peubah *dummy* status penguasaan lahan berpengaruh nyata terhadap inefisiensi usaha tani dengan koefisien negatif, yang artinya status lahan 'pemilik' akan menurunkan inefisiensi dibandingkan status lahan non pemilik. Dengan kata lain usaha tani tebu pada lahan milik akan memiliki tingkat efisiensi yang lebih baik dibandingkan status lahan non milik. Hal ini wajar terjadi dan sesuai dengan hipotesis, karena petani yang menggarap lahan pemiliknya, akan mempunyai rasa memiliki (*sense of belonging*) yang tinggi sehingga petani akan menggarap lahan sebaik-baiknya dan menghasilkan efisiensi yang lebih tinggi. Jika dilihat dari sebaran responden (Tabel 4) maka petani yang efisien, sebagian besar (91,89%) adalah petani pemilik. Implikasinya adalah perlunya kebijakan pemerintah untuk mengelola/membenahi tanah *absentee* dan meningkatkan akses kepemilikan lahan kepada petani.

Tabel 3. Sebaran responden berdasarkan jumlah persil petani tebu dan tingkat efisiensi teknis usaha tani di Jawa Timur, Tahun 2009

Table 3. Respondent distribution based on number of sugar cane farmer's persil and farming technical efficiency level in East Java, Year 2009

Tingkat efisiensi	Jumlah persil		
	<2	2 s/d 3	>3
< 0,8	27	59	9
≥ 0,8	18	16	3
Total	45	75	12

Keanggotaan Kelompok Tani

Peubah *dummy* keanggotaan kelompok tani berpengaruh nyata terhadap inefisiensi usaha tani dengan koefisien positif, yang menunjukkan bahwa keanggotaan kelompok tani akan meningkatkan inefisiensi. Hal ini bertentangan dengan hipotesis bahwa keterlibatan pada kelompok tani diduga akan semakin meningkatkan efisiensi teknis usaha tani tebu yang dikelolanya melalui informasi teknologi atau fasilitasi usaha tani yang diperoleh sebagai anggota kelompok tani. Namun kondisi di lapangan pada kenyataannya menunjukkan lebih banyak petani yang bukan sebagai anggota kelompok tani (Tabel 5). Demikian pula keikutsertaan sebagai anggota kelompok tani hanya sebagai status, namun tidak terlibat aktif dalam kegiatan kelompok yang semestinya.

Usaha tani Tebu sebagai Mata Pencarian Utama

Peubah *dummy* status usaha tani tebu sebagai mata pencarian utama berpengaruh nyata terhadap inefisiensi usaha tani dengan koefisien positif. Sebaran petani contoh menurut status usaha tani tebu sebagai mata pencarian utama disajikan pada Tabel 6, yang menunjukkan sebagian besar (99 orang) atau 75% menjadikan usaha tani tebu bukan sebagai mata pencarian utama. Selain sebagai petani tebu, mereka juga bekerja di sektor non pertanian (dagang, jasa angkutan, tukang dsb.) dan juga bekerja pada usaha tani jagung dan padi. Dalam penelitian ini kriteria status pekerjaan sebagai mata pencarian utama adalah pekerjaan yang memiliki kontribusi utama dalam pendapatan rumah tangga petani. Menurut pengamatan di lapang, tanda koefisien positif dari hasil analisis, yang tidak sesuai dengan hipotesis, karena petani yang memiliki pekerjaan sampingan lain diduga akan mampu menyediakan input produksi sesuai keperluan sehingga tingkat efisiensi usaha tani yang dikelola juga akan relatif tinggi. Sebaliknya petani yang hanya menggantungkan usaha tani tebu sebagai mata pencarian utama, hasil tebu hanya memanfaatkan sumberdaya yang ada karena keterbatasan biaya produksi sehingga kurva produksi tidak mampu mendekati frontier atau dengan kata lain memiliki efisiensi yang relatif rendah. Oleh karena itu untuk meningkatkan efisiensi teknis usaha tani tebu lahan kering, dengan tingkat keprasan yang lebih dari 5 kali seperti pada lokasi penelitian, diperlukan perluasan kesempatan kerja non pertanian sebagai komplementer usaha tani tebu sehingga petani memiliki biaya cukup untuk menyediakan sarana produksi secara memadai dan terlebih diharapkan dapat melakukan bongkar ratoon untuk meningkatkan produktivitas tanaman.

Tabel 4. Sebaran responden berdasarkan status lahan petani tebu dan tingkat efisiensi teknis usaha tani tebu di Jawa Timur, Tahun 2009

Table 4. Respondent distribution based on land status of sugar cane farmers and level of sugar cane farming technical efficiency in East Java

Tingkat efisiensi	Status lahan	
	Pemilik	Bukan milik
< 0,8	95	0
≥ 0,8	34	3
Total	129	3

Tabel 5. Sebaran responden berdasarkan keanggotaan kelompok tani dan tingkat efisiensi teknis usaha tani tebu di Jawa Timur, Tahun 2009

Table 5. Respondent distribution based on farmers' group member and level of sugar cane farming technical efficiency, in 2009

Tingkat efisiensi	Keanggotaan kelompok tani	
	Anggota	Bukan anggota
< 0,8	32	63
≥ 0,8	22	15
Total	54	78

Pemakaian Bibit Unggul

Peubah pemakaian bibit unggul tebu berpengaruh nyata terhadap inefisiensi usaha tani tebu. Produktivitas tanaman sangat dipengaruhi oleh penggunaan bibit yang bermutu unggul. Namun kondisi lapang menunjukkan bahwa sebagian besar petani menggunakan bibit bukan unggul sehingga berpengaruh terhadap inefisiensi usaha tani. Sebaran responden berdasarkan efisiensi teknis dan bibit yang digunakan menunjukkan bahwa petani yang berada pada tingkat usaha tani yang tergolong efisien (≥0,8) sebagian besar (22 orang) menggunakan bibit unggul. Sedangkan petani yang usaha taninya tergolong tidak efisien (<0,8), sebagian besar (69 orang) tidak menggunakan bibit unggul (Tabel 7). Penggunaan bibit yang sebagian besar bukan unggul menjadikan masalah dalam mencapai tingkat efisiensi teknis usaha tani yang tinggi. Hal ini dapat menjadi landasan kebijakan pemerintah untuk meningkatkan penggunaan bibit tebu unggul di Jawa Timur dan mengurangi tebu keprasan.

Tabel 6. Sebaran responden berdasarkan status usaha tani tebu sebagai mata pencarian dan tingkat efisiensi teknis di Jawa Timur, Tahun 2009

Table 6. Respondent distribution based on sugar cane farming status as source of income and level of technical efficiency in East Java, in 2009

Tingkat efisiensi	Status usaha tani tebu sebagai mata pencarian	
	Utama	Bukan utama
< 0,8	30	65
≥ 0,8	3	34
Total	33	99

Keikutsertaan pada Penyuluhan

Peubah penyuluhan berpengaruh nyata dengan koefisien positif, yang menunjukkan bahwa petani yang tidak menerima penyuluhan dapat meningkatkan efisiensinya. Hal ini bertentangan dengan hipotesis di awal bahwa penyuluhan diduga akan semakin meningkatkan efisiensi teknis usaha tani tebu yang dikelolanya. Kondisi di lapangan memang menunjukkan bahwa banyak petani yang bukan anggota kelompok tani sehingga mereka tidak menerima penyuluhan, selain kegiatan penyuluhan juga sangat jarang dilakukan di lokasi penelitian. Pada Tabel 8 dapat dilihat sebaran petani berdasarkan tingkat efisiensi usaha tani dan penyuluhan di mana sebagian besar petani yang usaha taninya tergolong efisien ($\geq 0,8$) tidak menerima penyuluhan.

Peubah lainnya yang juga berpengaruh nyata pada inefisiensi usaha tani tebu adalah umur KK sebagai pengelola usaha tani, yang menyatakan semakin tua umur petani, maka inefisiensi akan semakin meningkat. Dari hasil analisis tersebut, kecenderungan terjadinya *aging farmer* yang menjadi fenomena di sektor pertanian dewasa ini sudah barang tentu akan tidak menguntungkan bagi upaya peningkatan produksi tebu dalam rangka pencapaian swasembada gula nasional. Tingkat pendidikan KK juga merupakan variabel penting yang dapat meningkatkan efisiensi. Petani dengan pendidikan yang lebih tinggi, akan lebih terbuka dalam menerima informasi dan lebih mudah mengadopsi atau menerima perubahan teknologi sehingga akan meningkatkan efisiensi. Hasil analisis juga menunjukkan semakin banyak tanggungan keluarga maka inefisiensi usaha tani akan meningkat.

Tabel 7. Sebaran responden berdasarkan penggunaan bibit unggul dan tingkat efisiensi teknis usaha tani tebu di Jawa Timur, Tahun 2009

Table 7. Respondent distribution based on superior varietas use and level of technical efficiency in East Java, in 2009

Tingkat efisiensi	Penggunaan bibit	
	Bibit unggul	Bukan bibit unggul
< 0,8	26	69
$\geq 0,8$	22	15
Total	48	84

Tabel 8. Sebaran responden berdasarkan keikutsertaan pada penyuluhan dan tingkat efisiensi teknis usaha tani tebu di Jawa Timur, Tahun 2009

Table 8. Respondent distribution based on participation on extension and level of technical efficiency in East Java, in 2009

Tingkat efisiensi	Keikutsertaan pada penyuluhan	
	Menerima penyuluhan	Tidak menerima penyuluhan
< 0,8	6	89
$\geq 0,8$	6	31
Total	12	120

Beban tanggungan keluarga yang banyak akan mempengaruhi alokasi pendapatan untuk pembelian input produksi karena keterbatasan modal usaha tani. Alasan tersebut didukung juga oleh hasil analisis, yaitu petani yang memiliki akses terhadap lembaga keuangan formal cenderung meningkatkan efisiensi usaha taninya.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Kesimpulan

Secara umum model yang digunakan dapat menunjukkan secara baik tingkat efisiensi teknologi usaha tani tebu di wilayah contoh di Kabupaten Malang dan Lumajang. Nilai indeks efisiensi teknis dikategorikan belum efisien. Hal ini diduga karena sistem usaha tani tebu yang dilakukan adalah sistem keprasan (umumnya lebih dari kepras ketiga) dan bibit yang digunakan adalah bibit lokal. Sistem ini berdampak pada rendemen yang masih rendah (7,3%).

Luas lahan usaha tani memiliki pengaruh paling responsif terhadap produksi. Kuantitas penggunaan pupuk urea, KCl, dan NPK memiliki pengaruh negatif terhadap produksi tebu, yang diduga karena faktor produksi tersebut digunakan secara berlebihan. Peubah lain yang berpengaruh positif dan nyata terhadap produksi adalah pupuk ZA, pupuk kandang, dan pupuk cair. Peubah tenaga kerja keluarga juga berpengaruh positif dan nyata sehingga masih mungkin untuk meningkatkan produksi tebu dengan peningkatan penggunaan tenaga kerja dalam keluarga.

Dari tiga belas peubah yang diduga mempengaruhi inefisiensi teknis usaha tani tebu, terdapat sepuluh variabel yang berpengaruh nyata, yaitu umur petani, pendidikan petani, jumlah tanggungan keluarga, jumlah persil, status lahan, keanggotaan kelompok tani, status mata pencaharian, bibit yang dipakai, ikatan bisnis dengan penyedia input, dan keikutsertaan pada penyuluhan.

Implikasi Kebijakan

Untuk meningkatkan produksi tebu nasional dalam rangka pencapaian swasembada gula, maka program perluasan dan pengembangan areal menjadi salah satu faktor kunci sehingga kebijakan ekstensifikasi sangat relevan untuk dilakukan. Agar program perluasan areal tebu tidak mengganggu pencapaian swasembada berkelanjutan padi dalam hal penggunaan lahan, maka pengembangan tebu seyogyanya lebih diarahkan pada pengembangan tebu lahan kering yang ketersediaan lahan masih lebih banyak dibandingkan lahan sawah. Untuk itu

diperlukan kebijakan pemerintah untuk meningkatkan akses petani terhadap pemilikan lahan.

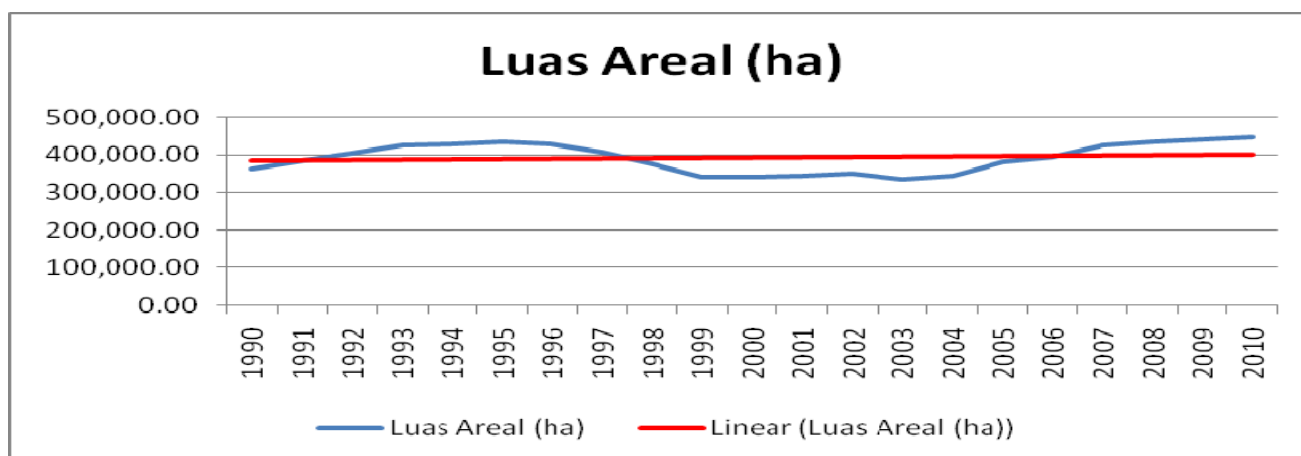
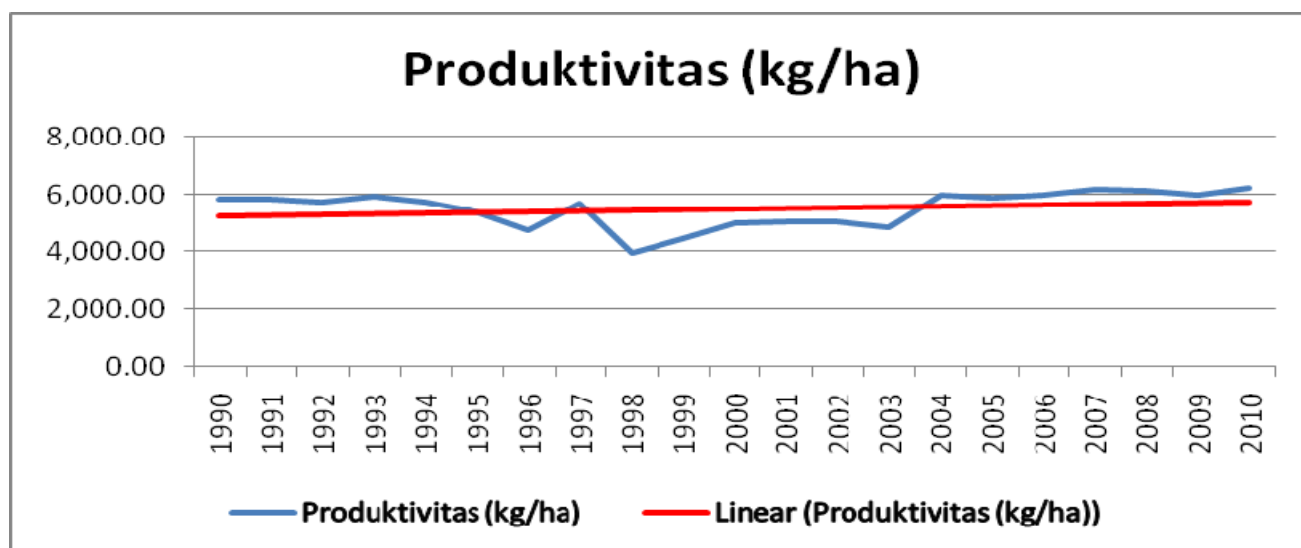
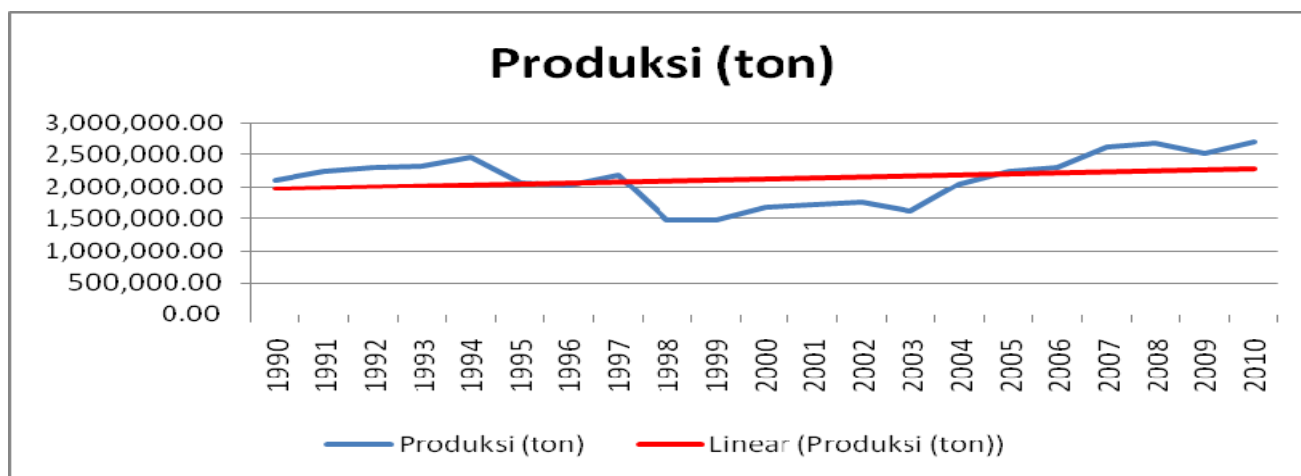
Usaha tani tebu bersifat padat tenaga kerja sehingga pemberdayaan tenaga kerja dalam keluarga sangat dianjurkan untuk peningkatan efisiensi usaha tani. Perlu dilakukan penataan ulang pada penggunaan pupuk urea, KCl, dan NPK terkait dengan dosis dan komposisi pupuk agar tidak digunakan secara berlebihan yang justru akan berdampak negatif terhadap produktivitas tebu. Intervensi pemerintah untuk mempermudah penyediaan dan akses petani dalam memperoleh bibit unggul sangat diperlukan dalam rangka meningkatkan efisiensi usaha tani. Selain itu program pembongkaran (ratoon) dan penanaman ulang dengan bibit unggul baru menjadi keniscayaan mengingat sebagian besar tanaman adalah tanaman ratoon lebih dari keprasan kelima. Mengingat tingginya biaya untuk melakukan bongkar ratoon, maka bantuan pemerintah melalui fasilitasi kredit berbunga rendah (kredit KKPE) perlu untuk semakin diperluas distribusinya disertai dengan kemudahan prosedur administrasi perbankan. Untuk meningkatkan akses petani dalam memperoleh sarana produksi, maka peran pemerintah dalam menjembatani kemitraan antara pihak penyedia input dengan petani sangat diperlukan. Dalam konteks ini eksistensi koperasi yang menyediakan sarana produksi pupuk, obat-obatan, peralatan, dan modal menjadi sangat diperlukan. Oleh karena harga bibit cukup mahal, maka pemerintah perlu menjembatani petani dengan para penyedia input dalam hal pengadaan bibit.

DAFTAR PUSTAKA

- AIGNER D.J, and CHU. S.F, 1977. On estimating the industri production function. *American Economic Review*, 58(4): 826-839.
- BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN. 2007. Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Tebu. Edisi Kedua. Departemen Pertanian: 1-20.
- BADAN PUSAT STATISTIK. 2011. Pendataan Usahatani 2009. (PUT09). Badan Pusat Statistik. 13.
- BADAN PUSAT STATISTIK. (Berbagai Tahun). Produksi Perkebunan Besar Menurut Jenis Tanaman Indonesia. Jakarta: BPS Indonesia.
- BADAN PUSAT STATISTIK. (Berbagai Tahun). Luas Tanaman Perkebunan Besar Menurut Jenis Tanaman. Jakarta: BPS Indonesia.
- BAMBANG, EKA. 2007. Industri Gula Indonesia: Kebijakan Produksi, Harga Dasar dan Perdagangan Periode Tahun 1972-2005. 1-14.
- ATTESE G.E, COELLI TJ, AND TC. COLBY 1989. Estimation of frontier production functions and the efficiencies of indian farms using panel data from ICRISAT's village level studies. *Journal of Quantitative Economics*. 5: 327-348.
- COELLI, T.J. and G.E BATTESSE 1996. Identification of factors which influence the technical efficiency of Indian Farmers. *Australian Journal of Agricultural Economics*. 40(2): 19-44.
- DIREKTORAT JENDERAL PERKEBUNAN. 2012. Roadmap Swasembada Gula. Kementerian Pertanian.
- GREENE, W.H. 1980. Maximum likelihood estimation of econometric frontier functions. *Journal of Econometrics*. 13: 27-56.
- JONDROW, J. CAK LOVELL, IS MATEROV, and P. SCHMIDT 1982. On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model. *Journal of Econometrics*. 19(1): 233-238.
- KEMENTERIAN PERTANIAN. 2012. ROAD MAP SWASEMBADA GULA NASIONAL 2010-2014 (REVISI). Kementerian Pertanian. 6.
- PUSAT DATA DAN SISTEM INFORMASI PERTANIAN. 2011. STATISTIK PERTANIAN. Kementerian Pertanian. 182

Lampiran 1. Produksi, produktivitas, dan luas areal tebu di Indonesia Tahun 1990-2010

Appendix 1. Production, productivity and area of sugarcane in Indonesia (1990-2010)



Sumber : Badan Pusat Statistik (berbagai tahun)

Lampiran 2, Karakteristik responden

Appendix 2. Respondents characteristics

No.	Variabel / Variable	Kriteria / Criteria	Jumlah petani / Number of farmers	Persentase / Percentage
1,	Umur (thn) / Age (year)	≤50 muda	93	70,45
		>50 tua	39	29,55
2,	Pendidikan / Education	SD	81	61,36
		SLTP	21	15,91
		SLTA	30	22,73
3,	Jumlah tanggungan / Numbers of family member	≤2	63	47,73
		3 sd 5	63	47,73
		≥5	6	4,55
4,	Luas lahan garap (ha) / Farming area (ha)	<0,5 sempit	99	75,00
		0,5-1,0 sedang	30	22,73
		≥1,0 luas	3	2,27
5,	Status lahan / Land status	pemilik	129	97,73
		bukan pemilik	3	2,27
6,	Jumlah persil / Numbers of land	<2	45	34,09
		2 sd 3	75	56,82
		>3	12	9,09
7,	Status usaha tani tebu / Farming status	sebagai matapencaharian utama	33	25,00
		bukan matapencaharian utama	99	75,00
8,	Status keanggotaan pada kelompok tani / Membership status	anggota	54	40,91
		bukan anggota	78	59,09
9,	Penyuluhan / Mentoring	menerima penyuluhan	12	9,09
		tidak menerima penyuluhan	120	90,91
10,	Benih / Seed	berlabel	48	36,36
		tidak berlabel	84	63,64
11,	Keteraturan jarak tanam / Planting space	teratur	120	90,91
		tidak teratur	12	9,09
12,	Ikatan dengan penyedia input / Support	ada ikatan	33	25,00
		tidak ada ikatan	99	75,00
13,	Akses ke lembaga keuangan formal / Finance	pernah meminjam	75	56,82
		tidak pernah meminjam	57	43,18
14,	Migrasi / Migration	melakukan migrasi	6	4,55
		tidak melakukan migrasi	126	95,45
15,	Produksi (t) / Production	<10	21	15,91
		10-70	99	75,00
		≥70	12	9,09
16,	Produktivitas (t/ha) / Productivity	<70	60	45,45
		70-140	66	50,00
		≥140	6	4,55

Sumber : Data Primer PATANAS (diolah)

